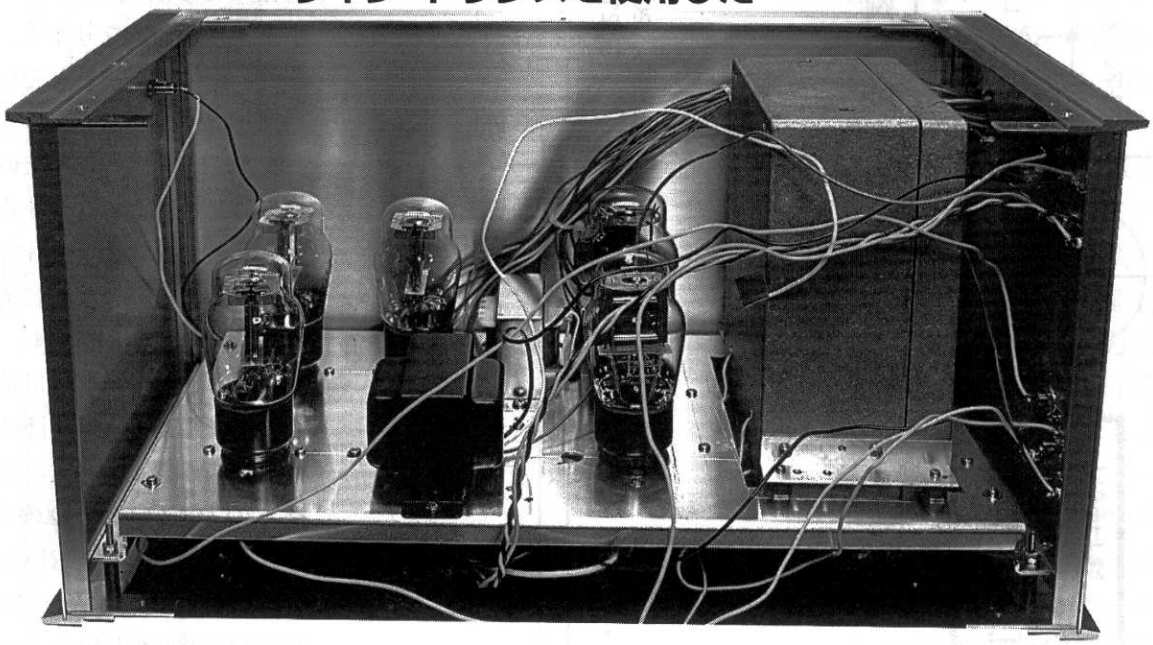
ライン・トランスを使用した……



オール直熱管による

LCRイコライザ・アンプの製作

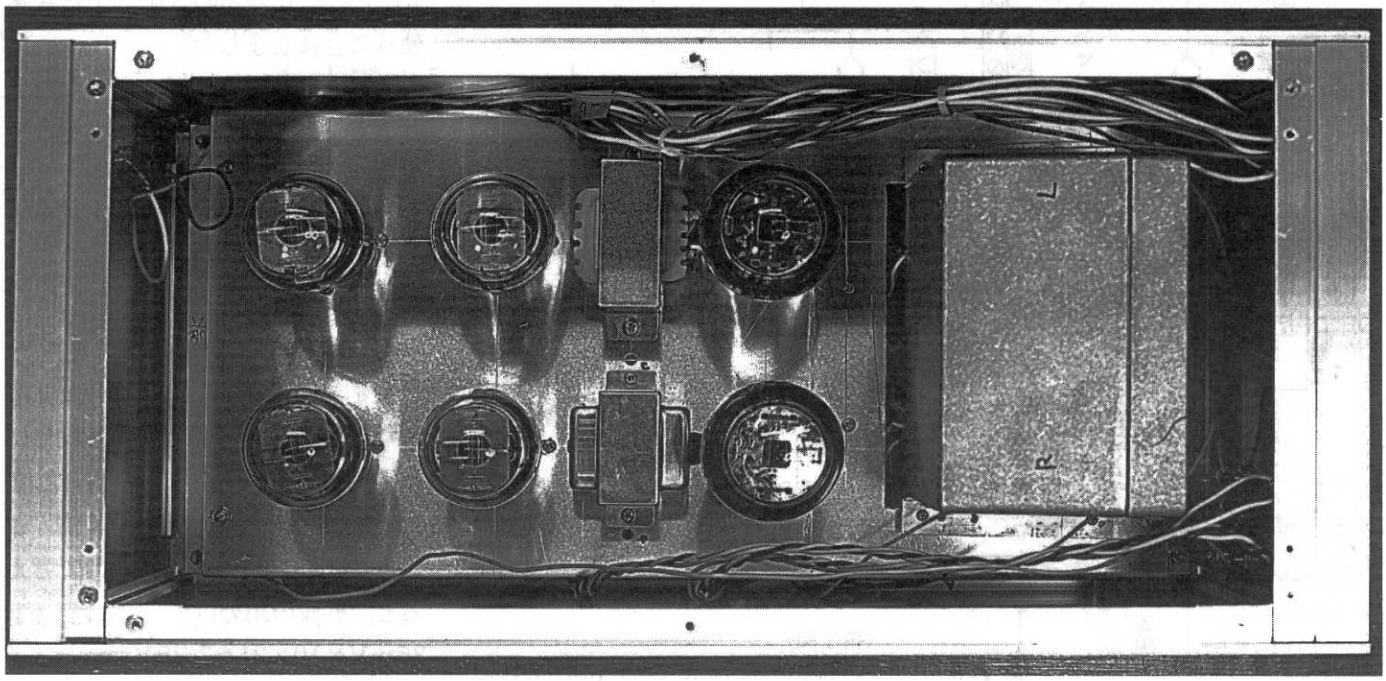
穴水忠昭

はじめに

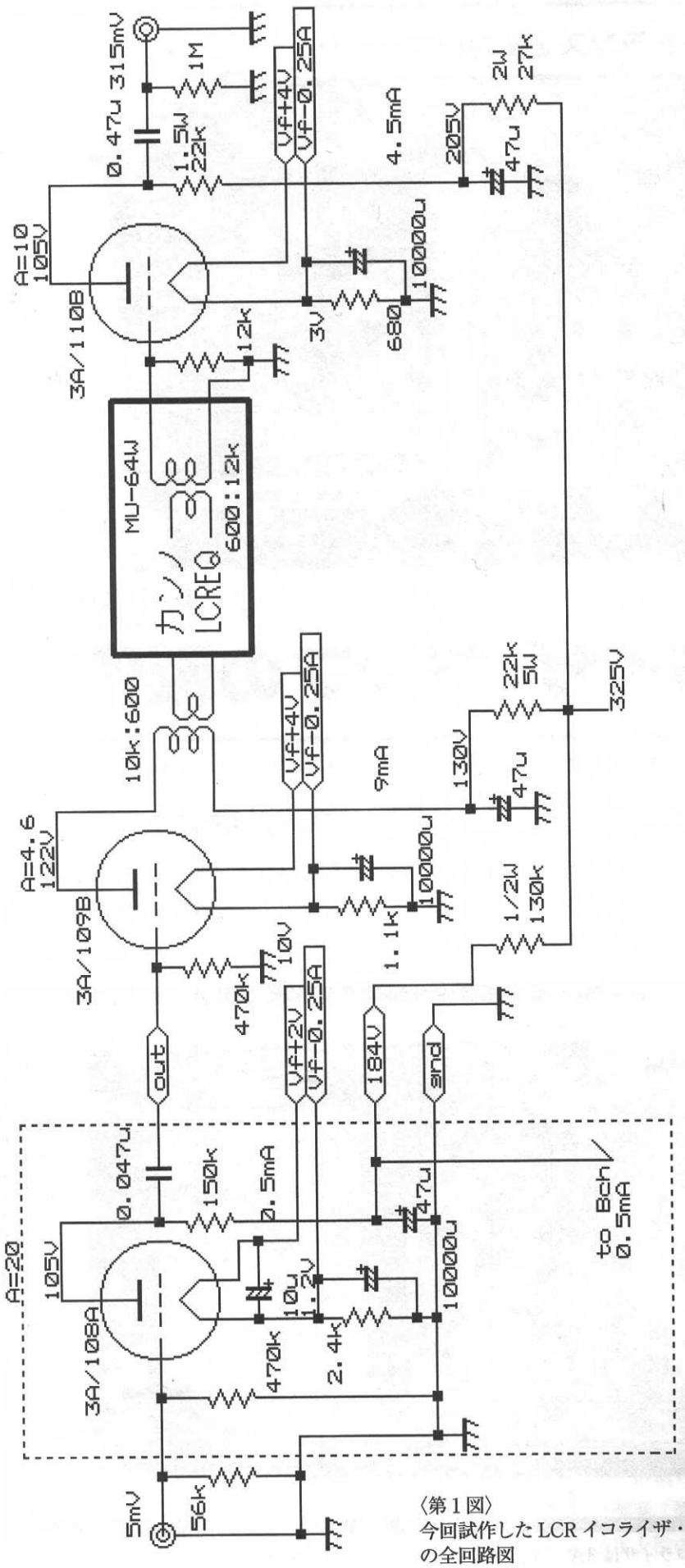
私のオーディオの大先輩からカンノ・トランスのLCRイコライザ素子をお借りすることができました．良い機会だと思って本来の使い方であるトランスを使った回路も試してみました．というのは，試しに手持ちの小型トランスを使って作ってみたら，意外にそこそこに良かったのです．すべてを新たに製作するのは大変なので，前回のものを片チャンネルだけ改造してみました．

とりあえず試作

イコライザ素子は，できることならなるべく後段に入れた方がSN比の点で有利です．しかし，RIAA特



◆前号で紹介したLCRイコライザは3A／110B-3A／110Bの構成で製作した



〈第1図〉
今回試作したLCRイコライザ・アンプの全回路図

性のために，イコライズ前は20 kHzでは1kHzの約10倍の信号電圧を扱うことになります．初段はなるべく増幅度を高くしたい，となると信号電圧がかなり大きくなるので2段目にはバイアスの深い出力管を使うことが考えられますが，ちょっと大げさになり過ぎます．また，イコライザ素子のコイルに流せる信号電流の大きさも心配です．

ということで，初段は前回と同じく3A／108A，2段目は少し深いバイアスが扱える3A／109B，手持ちの10kΩ：600Ωのトランス，カンノ・トランスLCREQ，カンノ・トランスMU−64W（600Ω：12kΩ），3段目は増幅度と出力インピーダンスの兼ね合いで3A／110Bというラインナップで試作してみました．回路は**第1図**です．これでトータルの増幅度は36dB程度になりました．最初に回路を考えたときに，初段にはAaを使うことも考えました．お値段もそんなに高価ではありません．ただ，あとでWE102Lも使ってみたいという気持ちがあったので，電気的にも機械的にも（ソケットも）そっくりさんの3A／108Aを使うことにしました．

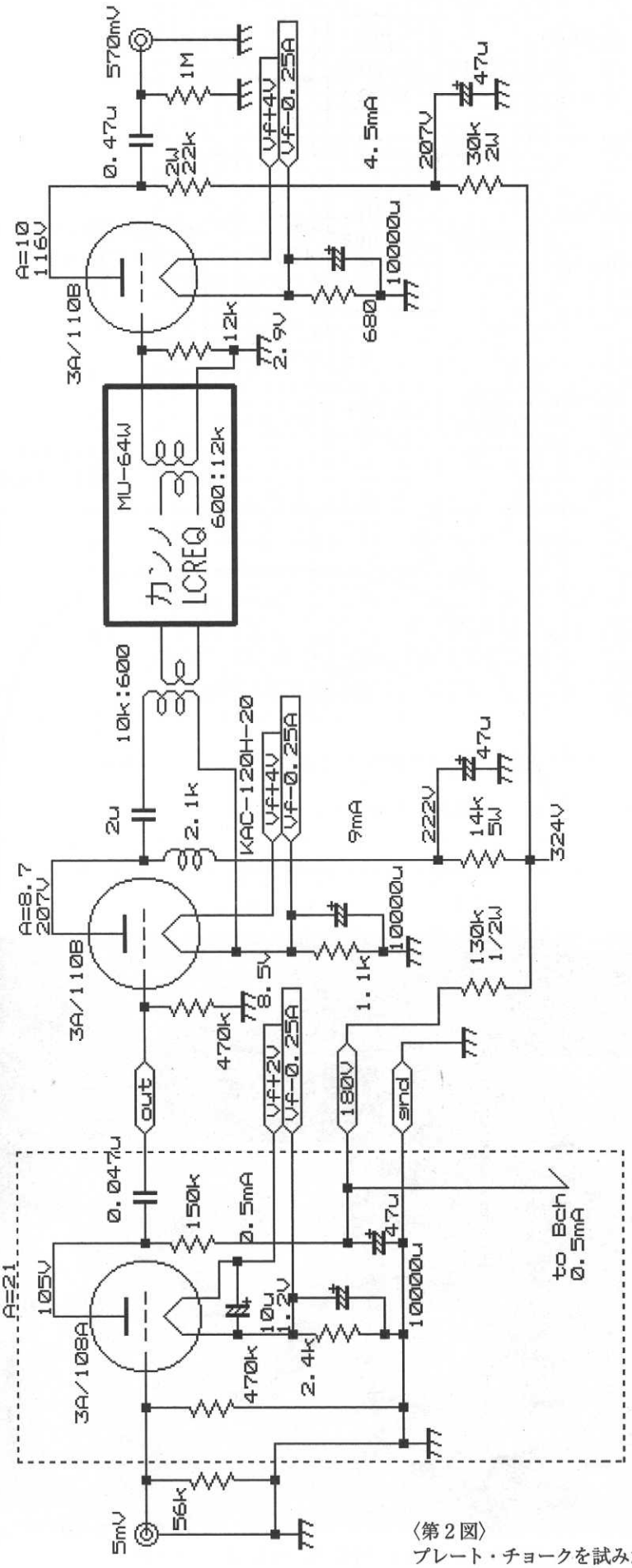
とりあえずこれで聴いてみた感じはスムーズで，なかなか良さそうです．問題は3つ，ゲインがもう少し欲しい，低域の低下，高域の低下です．

(1) ゲインについて

ゲインについては40dB以上にならないか，ということで，2段目に3A／110Bが使えないか検討しました．初段の増幅度は約21倍，ということは20kHz最大入力で考えると，初段の出力は

35mV×10×21＝7.35Vrms

ピーク値では



〈第2図〉
プレート・チョークを試みた回路

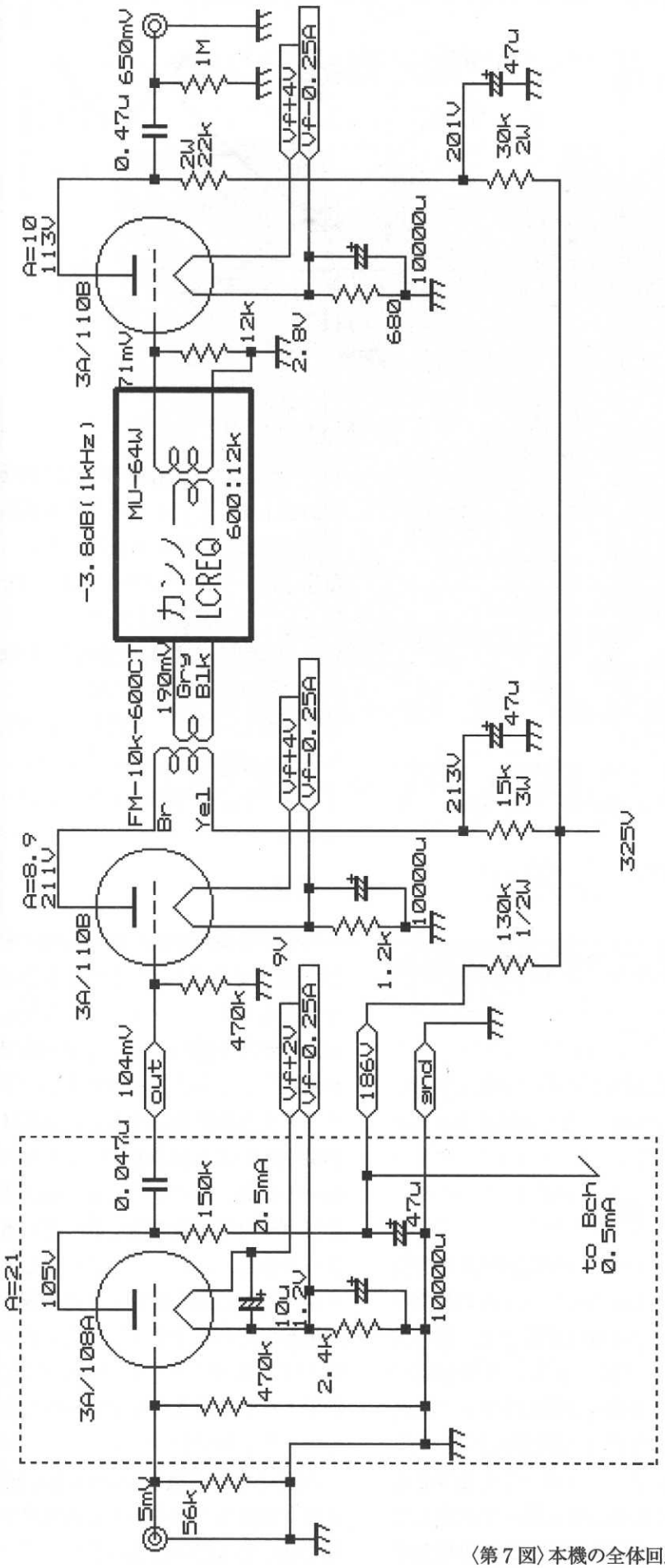
7.35×1.4=10.3Vp
になります．3A／110Bの特性曲線を見ると，プレート電圧190V，負荷10kΩ，バイアス10.3Vでは信号のマイナス側でカットオフしてしまいます．規格表ではプレート電圧Max190Vとなっています．もう少し高くすると大丈夫そうですが古い球でもあり，無理をさせないで，20kHzの許容入力は少しあきらめて，それよりも若干浅いバイアスで動作させることにします．実際の音楽の高域のエネルギーは1kHzに比べて大分少ないということもあります．プレート電圧190Vバイアス−9Vで，何とかカットオフとクリップが同時に起こりそうです．

(2) 低域の低下

つぎに低域の低下は手持ちのトランスのせいかと思い，プレート・チョーク負荷でトランスには直流を流さないで試してみました．回路は**第2図**で，特性は**第3図**のようになります．このトランスは10mAまで直流が流せることになっているのですが，結構小型なので低域が心配でした．この回路では直流を流しての使用は無理だったようです．参考までにプレート・チョークを使わない場合の特性も載せておきます．トランスのせいであることがわかったので，どうせならということで，プレート・チョークをやめて，ノグチトランスのファインメットFM−10k−600CTを購入しました．

(3) 高域の低下

最後に高域の特性ですが，トランスの影響と2段目の入力容量の影響があります．イコライザ素子の出口側にある，カンノ・トランスのトランスMU−64Wを調べてみたら，このトランス自体の特性が20kHで



〈第7図〉本機の全体回路図

で動作させられること，目標40dBだと7.7倍以上の増幅度があれば良いことから，ここも3A／110Bを使います．プレート内部抵抗が5.5kΩなので，出力をシールド線であまり長く引き回すことをしなければ高域も大丈夫だと思います．負荷線を引いたのが**第6図**です．

プレート供給電圧203V
負荷抵抗22kΩ
プレート電圧100V
プレート電流4.5mA
バイアス−3V

付近で動作させます．

全体の構成をまとめると，P.18のブロックダイヤグラムのようになります．

この中で2段目のトランスについてですが，扱う電圧が20kHzでは最大出力13.3Vになることです．ノグチトランスの規格によると最大出力10Vとありますが，これは15Hzの場合だということと，高域では実際の音楽エネルギーが減ることもあるので，多分大丈夫だろうと思って回路を作ってみました．

全体の回路は**第7図**です．2段目のプレート電圧が少し高いのですが，15kΩ3Wの抵抗値を少し大きくして，もう少し下げた方が良いと思います．

電源について

基本的には前回と同じですが，B電圧の出力に放電用の抵抗100kΩ5Wを並列に追加しました．そうでないと電源OFFにしてもなかなかB電圧が下がりません．また，本体に接続する電源の配線を1.5mに伸ばしました．その結果ハムは聞こえなくなりました．ボリュームを上げると少しサーというホワイト・ノイズと，ときどきボソボソというノイズが聞こえる程度です．